

【補助事業概要の広報資料】

整理番号 25-84

補助事業名 平成25年度 外部磁場制御を付与した熱エネルギー加工による永久磁石の着磁パターンニング 補助事業

補助事業者名 工学院大学 機械創造工学科 教授 武沢 英樹

1 補助事業の概要

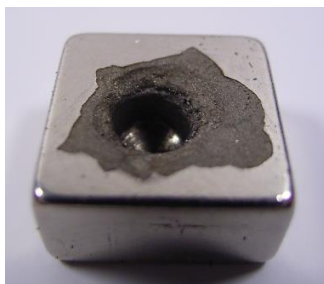
(1) 事業の目的

永久磁石は、各種モータや発電機に必須部品であり、電気自動車や風力発電など、将来の省エネルギー社会に向けて重要な要素部品である。また、材料にはレアメタルを含んでおり、代替え材料や少量利用などが検討されている。このような永久磁石に、従来にない付加価値を付与することができれば、その分野において世界的にも優位に立てる。

本研究は、機械加工が難しい着磁後の永久磁石を、熱エネルギー加工である放電加工やレーザー照射を用いて、形状および着磁パターンを個別に、または同時に制御して、従来にない着磁パターンニングを得るものである。特に、加工中の雰囲気（外部磁場等）を積極的に付与することで、転極現象を含めた磁束密度変化の増大、およびパターンニング精度の向上を目指している。

(2) 実施内容

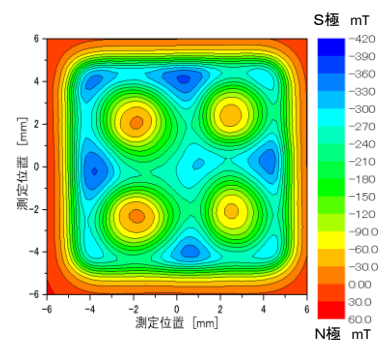
①永久磁石の熱エネルギー加工に関する研究 (<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwa1035/>)



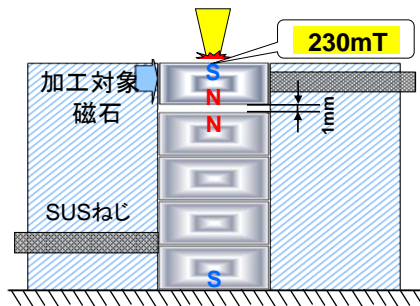
硬脆材料のため、機械加工（例えばドリル加工）ではカケやバリが発生し、精密加工が難しい。



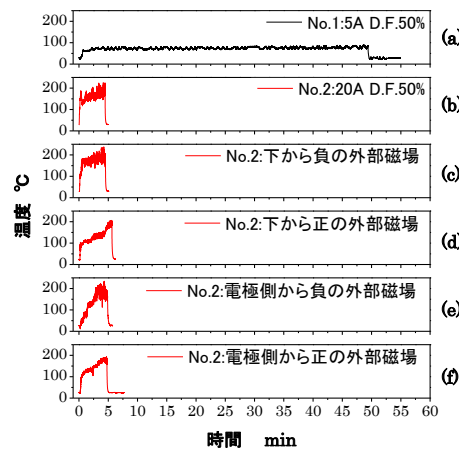
放電加工では、シャープなエッジが得られる精密加工が可能。



放電加工による熱的な影響、および磁石形状の変化に起因して、表面磁束密度パターンが変化する。



放電加工中の外部雰囲気，特に外部磁場を変化させ，加工後の磁束密度パターンの変化を確認した。



放電加工中の磁石内部温度の変化をK型熱電対で直接測定し，磁石内部温度と磁束密度変化の関係を調べた。

結論

機能性材料である永久磁石の形状加工と磁気パターンニングを同時にあるいは個別に制御するために，放電加工やレーザー照射の熱エネルギー加工を用いた。加工中の外部雰囲気，特に外部磁場の制御の影響を調べた。その結果，放電加工後の表面磁束密度の低下は，磁石内部の温度上昇に起因する磁束密度の低下領域および低減量の大きさの相互的影響を受ける。そのため，単純な入力エネルギーの大小により表面磁束密度の変化が決まるわけではないことがわかった。ただし，同一放電条件において内部温度が等しくても外部磁場の付与により加工後の磁束密度は変化した。これより，放電条件と外部磁場を組み合わせることで，加工後の表面磁束密度を複雑に制御できることがわかった。磁石の底付穴加工においては，磁石中央部に止め穴をあけると，ある一定の深さを超えると加工面対向面の磁極が変化する。これは，加工する磁石自身が外部に発する磁場の影響によるものである。

2 予想される事業実施効果

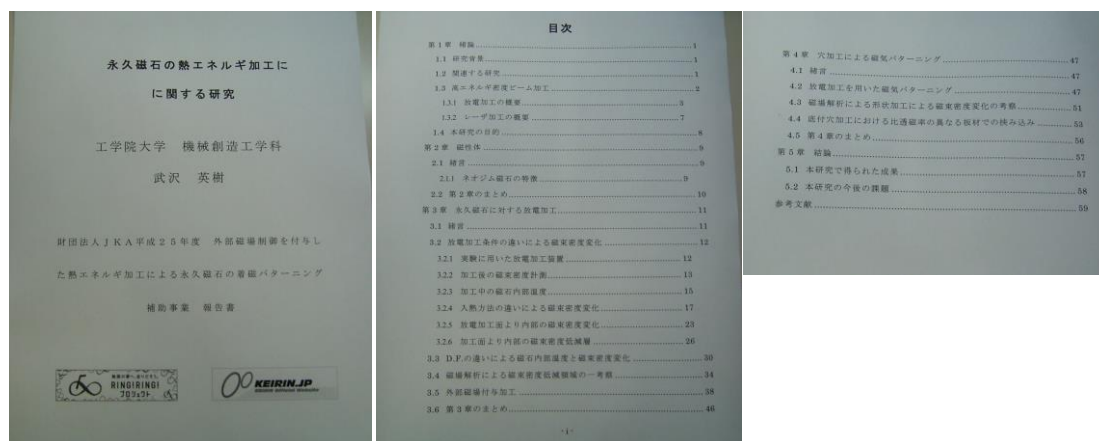
永久磁石関連の分野においては，従来素材の工夫，検討を進め磁力の強力な磁石の製作研究が主としてなされてきた。しかしながら，市販磁石の一部を熱加工し，形状の変化あるいは入熱作用のみで磁石の表面磁束パターンが変化するような検討はなされていない。本研究成果により，熱エネルギー加工で，特に外部磁場を制御すればより複雑な磁石の表面磁束密度を変化させることができるようになった。この技術を利用すれば，従来の複雑な着磁コイルや着磁ヨークを用いた多極磁石の製作が容易に，より複雑にできる可能性が見いだされた。

3 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

磁性体の熱エネルギー加工に関する報告書

(<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwa1035/paper/JKA25houkoku.pdf>)



4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 工学院大学 グローバルエンジニアリング学部

機械創造工学科 生産工学研究室（武沢研）

（コウガクインダイガク グローバルエンジニアリングガクブ キカイ
ソウゾウコウガクカ セイサンコウガクケンキュウシツ（タケザワケン））

住 所： 〒193-0802 東京都八王子市犬目町139

申請者： 教授 武沢 英樹（タケザワ ヒデキ）

担当部署： 機械創造工学科（キカイソウゾウコウガクカ）

E-mail： htake@cc.kogakuin.ac.jp

URL： <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwa1035/>